PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:	WO 98/13896
H01Q 1/38	A1	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2.	April 1998 (02.04.98)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP97/05094

(22) Internationales Anmeldedatum:

17. September 1997

(17.09.97)

(30) Prioritätsdaten:

١ż

196 38 874.0 23. September 1996 (23.09.96) DE 19. Februar 1997 (19.02.97) 197 06 571.6 DE 197 06 913.4 20. Februar 1997 (20.02.97) DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: ROTHE, Lutz [DE/DE]; Am Mühlberg 43, D-06132 Halle (DE).

(74) Anwalt: LENZING, Andreas; Schumannstrasse 97-99, D-40237 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AM, AT, AU, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD,

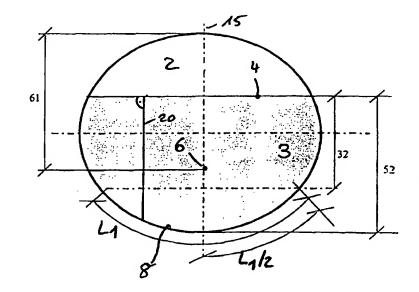
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

- (54) Title: MOBILE RADIOTELEPHONY PLANAR ANTENNA
- (54) Bezeichnung: MOBILFUNK-PLANARANTENNE

(57) Abstract

The invention concerns a planar antenna (1), specially for radiotelephony, in which the planar antenna (1) has two conductive layers arranged at a predetermined interspace. The conductive layers are plates (2, 12, 20, 20°; 3, 13, 30, 30°) or foil sheets placed planarly parallel with respect to each other. The first layer (2, 12, 20, 20') has a symmetrical surface with regard to a symmetrical axis (15) and the second layer (3, 13, 30, 30') is part of the surface of the first layer. The second layer is formed by reducing or cutting off or omitting part of the first surface along a straight line or chord (4, 14, 40, 40') running at right angle with regard to the symmetrical axis (15). The chord of the second layer forms a straight-line edge. Both layers are conductively interconnected. The conductive connection is ensured by connecting elements (5, 19) punctually placed or having the form of strips on the edge (8, 18) of the layers turning away form the chord (4, 14, 40, 40') or immediately bordering with



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Planarantenne (1), insbesondere für Mobilfunk, wobei die Planarantenne (1) zwei in einem vordefinierten Abstand zueinander angeordnete leitfähige Schichten hat, wobei die leitfähigen Schichten Platten (2, 12, 20, 20'; 3, 13, 30, 30') oder Folien sind, die zueinander flächenparallel sind, wobei die erste Schicht (2, 12, 20, 20') eine zu einer Symmetrieachse (15) symmetrische Fläche hat und die zweite Schicht (3, 13, 30, 30') eine Teilfläche der Fläche der ersten Schicht ist, wobei die zweite Schicht durch Reduzierung bzw. Abschneiden oder Weglassen eines Teils der ersten Fläche entlang einer rechtwinklig zur Symmetrieachse (15) verlaufenden geraden Linie bzw. Sehne (4, 14, 40, 40') gebildet ist, und die Sehne der zweiten Schicht eine geradlinige Kante bildet, sowie die beiden Schichten leitfähig miteinander verbunden sind, wobei die leitfähige Verbindung mittels punktuell angeordneter oder streifenförmiger Verbindungselemente (5, 19) an der der Sehne (4, 14, 40, 40') abgewandten oder unmittelbar an diese angrenzende Berandung (8, 18) der Schichten erfolgt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Paso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	ĦU	Ungam	MI.	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	18	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	lТ	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
СН	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbahwc
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		•
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

WO 98/13896 PCT/EP97/05094

Mobilfunk-Planarantenne

Die Erfindung betrifft eine Planarantenne, insbesondere für Mobilfunk, wobei die Planarantenne zwei in einem vordefinierten Abstand zueinander angeordnete leitfähige Schichten hat.

Das Anwendungsgebiet der Erfindung bezieht sich vordergründig auf den Mobilfunkbereich und hier insbesondere auf die E- und D-Netze.

Bekannte Antennenlösungen für den Bereich der Mobilfunkanwendungen beruhen auf Linearantennenkonzeptionen in Form von Monopolanordnungen in verkürzter oder unverkürzter Ausführung. Diese Linearantennen sind sowohl als extern montierbare Bordantennen als auch als unmittelbar mit dem Endgerät gekoppelte Komponenten bekannt sowie mit unterschiedlichem Richtfaktor und Wirkungsgrad behaftet, wobei diese Komponenten in der Azimutalebene ausschließlich rundstrahlend sind. Bekannte Flachantennenlösungen beruhen auf flächenhaft angeordneten, dipolähnlichen Konfigurationen, deren Richtdiagramm unregelmäßig und in Verbindung mit dem jeweiligen Untergrund die Merkmale einer signifikanten Strahlungsfelddeformation aufweisen. Die auf den Anwendungsbereich bezogenen Strahlungseigenschaften sind denen der klassischen Linearantennen deutlich unterlegen. Gleichfalls sind gezielte Ausblendungseigenschaften des Strahlungsdiagrammes nicht nachweisbar. Zudem sind keine

WO 98/13896 PCT/EP97/05094

Lösungen bekannt, deren elektromagnetische bzw.
Strahlungseigenschaften auf der Basis unsymmetrischer und offener Wellenleitertechniken, insbesondere der Microstriptechnik, unter Verwendung selbsttragender leitfähiger Folienleiter oder folienähnlicher Leitflächen erzielt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, eine flächenhafte Strahlerkomponente mit der Eigenschaft der Erzeugbarkeit einer linearpolarisierten und räumlich breiten Sektorstrahlung sowie in der Azimutal- als auch in der Elevationsebene sowie einer ausgeprägten Rückstrahlungsdämpfung und damit einer Nutzstrahlung ausschließlich innerhalb einer Raumhemisphäre vorzugsweise in den Spektralbereichen zwischen 890 MHz und 960 MHz bzw. 1710 MHz und 1890 MHz bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird gemäß des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 erfinderisch gelöst. Durch die leitfähigen Verbindungen der beiden Schichten wird eine Reduzierung der Baugröße um ungefähr den Faktor 2 erzielt, da vorteilhaft λ/2 Wellen empfangen werden können. Dadurch, daß sich der Abstand zwischen der geradlinigen Kante und der kurzgeschlossenen Berandung ändert, ist es möglich, in einem relativ breiten Spektralbereich zu empfangen und senden. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die erste Schicht kreisförmig ist und die zweite Schicht gegenüber der ersten um einen Sehnenabschnitt reduziert ist, wobei der Sehnenabschnitt die geradlinige Kante bildet. Hierbei können die leitfähigen Verbindungen an der der geradlinigen Kante abgewandten Berandungsseite entweder mittels punktförmiger oder streifenförmiger Verbindungselemente realisiert sein. Es ist jedoch auch vorteilhaft möglich, die Grundfläche der ersten Schicht elliptisch, dreiecksförmig, quadratisch oder hexagonal zu gestalten.

Die Schwingungsbedingungen des Planarstrahlers lassen sich vorteilhaft mittels einer Simulationssoftware zur Untersuchung von Feldproblemen von Hochfrequenzstrahlung durchführen. Hierbei ist anzumerken, daß für jeden Spektralbereich eine Fülle von unterschiedlichen Schwingungsbedingungen je nach Strahlercharakteristik beachtet werden müssen. Da eine vollständige Berechnung unter Berücksichtigung dieser Randbedingungen nicht möglich ist, ist der Fachmann zwangsläufig auf Simulationsversuche angewiesen, sofern er den erfindungsgemäßen Planarstrahler für seine Verhältnisse gestalten möchte.

Die Schwingungsbedingungen des Planarstrahlers lassen sich vorteilhaft zudem mit in der zweiten Schicht durch Aussparungen der leitfähigen Schicht erzeugten Blenden beeinflussen. Die Blenden bilden in diesem Zusammenhang implementierte Kapazitäten mit verteilten Parametern, die in dieser Form die Wellenleitergeometrie elektrisch verlängern bzw. die Möglichkeit der geometrischen Miniaturisierung bieten. Die Anordnung der Blenden ist hierbei symmetrisch gewählt, da die Symmetriebedingung die Voraussetzung für die Erhaltung der Vorzugspolarisation des elektrischen Feldvektors darstellt. Hierbei ist mittels der Blendenposition die Möglichkeit der Änderung der Schwingungsrichtung der durch die Blenden primär beeinflußten Feldvektoren und damit der durch Superposition entstehenden resultierenden Feldprofile gegeben. Der Ort der Blendeneinbringung sowie in abhängiger Weise die Blendenkontur bestimmen den Grad der Beeinflussung der Leitungsströme, sowie den damit verbundenen elektrischen bzw. magnetischen Feldkomponenten. Insofern entscheiden Blendenposition und -kontur primär über die Anhebung oder Absenkung der kapazitiven bzw. induktiven Komponenten innerhalb der Blindkomponentenbilanz. Da die eingebrachten Blenden grundsätzlich die komplexen Wellenleitereigenschaften beeinflussen, ist hiermit neben der Änderung der spektralen Schwingungsbedingung die Möglichkeit der Beeinflussung der spektralen Bandbreite des angeregten Schwingungstyps gegeben. Die Fläche jeder Blende kann dabei entweder kreisförmig, elliptisch, rechteckig, quadratisch, dreieckig, hexagonal oder unregelmäßig sein. Die optimale Form der Blenden und deren Anordnung läßt sich wiederum meist nur durch Simulationsversuche empirisch feststellen.

Die Anregung bzw. Speisung der elektromagnetisch resonanzschwingenden Anordnung erfolgt mittels einer koaxialen Wellenleitung, wobei der Innenleiter der Wellenleitung mit der zweiten Schicht und der Außenleiter der Wellenleitung mit der ersten Schicht leitend verbunden ist, und der Innenleiter durch eine Blende innerhalb der ersten Schicht axialsymmetrisch zur Blendenberandung und ohne galvanischer Verbindung zu dieser angeordnet ist.

Die Art und Weise, wie die beiden Schichten entlang der der geradlinigen Kante abgewandten Berandung miteinander in Verbindung sind, ist frei wählbar. So ist es möglich, mittels leitfähiger Stifte die beiden Schichten miteinander zu verbinden. Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn kein Dielektrikum zwischen den beiden Schichten angeordnet ist und die beiden Schichten durch z.B. Kupferplatten gebildet sind. Die leitfähigen Verbindungsstifte dienen dann gleichsam als Abstandshalter.

Sofern ein Dielektrikum zwischen den beiden Schichten angeordnet ist, kann dieses als Träger für die beiden leitfähigen Schichten dienen, wobei dann vorteilhaft die leitfähige Verbindung außerhalb des Dielektrikums erfolgt, wozu das Dielektrikum an seiner Außenkante linienförmig oder flächenhaft beschichtet werden kann.

Die Form der Berandung, an der die beiden Schichten leitfähig miteinander verbunden sind, ist prinzipiell frei wählbar, jedoch ist auf die Einhaltung der Schwingungsbedingungen zu achten. Sofern die der geradlinigen Kante bzw. Sehne abgewandte Berandung zu der Sehne parallel verläuft, kann lediglich ein monochromatischer Frequenzverlauf erzielt werden. Daher ist es notwendig, diese Berandungskante nicht parallel zur geradlinigen Kante bzw. Sehne der zweiten Schicht auszubilden, sofern ein Frequenzspektrum bzw. -band gewünscht ist.

Der erfindungsgemäße Planarstrahler bildet eine optimale Antennenkomponente bzw. Ersatzkomponente der

Fahrzeugaußenantenne mit der Montagemöglichkeit innerhalb des Fahrgastraumes. Weitergehend bezieht sich der Anwendungsbereich auf allgemeine Innenraumanwendungen, indem die Strahlerkomponente eine räumlich abgesetzte Komponente vom jeweiligen Endgerät bildet und an der betreffenden Raumverglasung innenseitig und flächig montiert wird. Auch ist es möglich, daß die Raumverglasung selbst als dielektrischer Träger der leitenden zwei Schichten dient.

Die erfinderische Strahlerkomponente bzw. Planarantenne ist vorteilhaft in den Fällen anwendbar, in denen der rückwärtig zur Antennenapertur gelegene Raum strahlungsfrei bzw. strahlungsarm gehalten und damit die elektromagnetische Strahlungsbelastung des Nutzers minimiert werden soll.

Darüber hinausgehend bildet die erfindungsgemäße Strahlerkomponente ein Basismodul für Kurz- oder Mittelstreckenübertragungssysteme für kommunikations-, sensoroder sicherheitstechnische Anwendungen.

Nachfolgend wir die erfindungsgemäße Planarantenne anhand von Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1:

Eine Draufsicht auf eine erste

Schicht;

Figur 2:

Eine Draufsicht auf die zweite Schicht des Planarstrahlers mit darunter-

liegender erster Schicht (Fig.1), wobei die erste und zweite Schicht auf

einer Länge von L1 miteinander

leitfähig verbunden sind;

Figur 3:

Draufsicht auf eine weitere

Ausführungsform einer

erfindungsgemäßen Planarantenne mit

punktuellen leitenden Verbindungen;

Figur 4: Draufsicht auf die zur ersten Schicht gemäß der Figur 3 gehörenden zweiten Schicht;

Figur 5,6: Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Planarantenne mit kreisförmigen Blenden in der zweiten Schicht;

Figuren 7 - 9: Einen Planarstrahler mit kreisförmigem Dielektrikum und auf diesen aufgetragenen leitfähigen Beschichtungen;

Figur 10: Abstandshalter bzw. Stützzylinder;

Figur 11: Punktförmiges Verbindungselement;

Figuren 12 - 15: Draufsichten auf verschiedene Ausführungsformen von Planarstrahlern;

Figur 16, Figur 17: Seitenansichten von Planarstrahlern mit an der Außenkante des Dielektrikums aufgetragenen elektrisch leitenden Verbindungselementen.

Die Figur 1 zeigt einen verlustarmen niederdielektrischen Strukturträger vorzugsweise Polypenco Q 200.5, Polycarbonat oder Polystyrol, mit einem Durchmesser von 93 mm sowie einer Basishöhe von 5 mm, welcher einseitig eine geschlossene leitfähige Schicht 2, vorzugsweise bestehend aus Kupfer oder Aluminium der Schichtdicke zwischen 5 um und 800 um. Die leitfähige Schicht ist vorzugsweise mittels additiver oder subtraktiver Techniken erzeugt.

Auf der der geschlossenen leitfähigen Schicht 2 abgewandten Seite des Strukturträgers ist eine leitfähige Schicht 2. Diese Schicht 2 ist ein Kreissegment, welches gegenüber der ersten Schicht 2 um einen Sehnenabschnitt reduziert ist, wobei die

Sehne 4 rechtwinkelig zur Symmetrieachse der Schichten 2, 3 angeordnet ist. Auf der der geradlinig verlaufenden Begrenzungskante bzw. Sehne 4 der leitfähigen Schicht 3 gegenüberliegenden Außenkante bzw. Begrenzungskante 8 sind die beiden leitenden Schichten 2 und 3 über die Länge L1 leitfähig miteinander verbunden, wobei die Zählung der halbierten Länge L1 jeweils an der senkrecht zur geradlinig verlaufenden Begrenzungskante 4 bzw. der Symmetrieachse 15 beginnt. Die Speisung des Planarstrahlers erfolgt mittels einer koaxialen Wellenleitung, wobei der Außenleiter des nicht dargestellten Wellenleiters mit der leitenden Schicht 2 im Bereich der Blende 7 in Verbindung ist und der Innenleiter des nicht dargestellten Wellenleiters durch die Blende 7 zum Anschlußpunkt 6 der zweiten Schicht 3 geführt ist. Die Wellenimpedanz der Wellenleitung beträgt vorzugsweise 50 Ohm. Die elektromagnetische Blende 7 ist durch eine kreisförmige Öffnung innerhalb der leitfähigen Schicht 2 mit dem Durchmesser des 3,2-fachen Innenleiterdurchmessers der koaxialen Wellenleitung gebildet. Die Länge des Lotes 20 ändert sich kontinuierlich im Bereich Ll, wodurch ein definierter Spektralbereich empfangen bzw. gesendet werden kann.

Die Figuren 3 und 4 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Planarantenne für den Frequenzbereich zwischen 1710 MHz und 1890 MHz. Gemäß der Figur 3 wird eine leitfähige metallische Platte 20 mit kreisförmiger Berandung und dem Durchmesser von 90 mm über eine Distanz von 4,8 mm mit einer zweiten leitfähigen metallischen Platte 30, die als Kreisabschnitt ausgeführt ist, flächenparallel gekoppelt, wobei die Mittelpunkte sowohl der Vollkreisfläche als auch der Kreisabschnittsfläche auf einer identischen Symmetrieachse 15 angeordnet werden und gemäß der Figur 4 die leitfähige Platte 30 an fünf Punkten 50, wobei einer der fünf Punkte 50 der in der Ebene der Kreisabschnittsfläche verlaufenden Symmetrielinie 15 der Anordnung positioniert wird, mit der leitfähigen Platte 20 leitfähig gekoppelt wird, indem leitfähige Verbindungselemente 5 gemäß der Figur 11 an den in der Figur 3 gekennzeichneten Position zwischen der leitfähigen Platte 20 und der leitfähigen Platte 30 eingebracht werden. Die galvanische Kopplung des Innenleiters des koppelnden koaxialen Wellenleiters erfolgt mit der leitfähigen Platte 30 im Punkt 60. Hierbei wird der Innenleiter mittels einer dielektrischen Buchse, vorzugsweise PTFE-Buchse, zentrisch zwischen den leitfähigen Platten 20 und 30 durch die Blende 70 innerhalb der leitfähigen Platte 20 geführt. Die PTFE-Buchse wird hierbei als Zylindermantel der Länge von 4,8 +/- 0,1 mm ausgeführt, dessen Außendurchmesser mit 1,4 - 0,1 mm sowie dessen Innendurchmesser über einer Länge von 3,8 - 0,1 mm mit 1,4 mm sowie über eine Länge von 1 mm mit einem Innendurchmesser von 2,2 mm bemessen werden. Der Außenleiter des signalkoppelden koaxialen Wellenleiters wird mit der flächenparallel zur Platte 30 angeordneten leitfähigen Platte 20 in unmittelbarer Umgebung der Blende 70 gekoppelt.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung für eine Planarantenne für den Frequenzbereich zwischen 890 MHz und 960 MHz zeigen die Figuren 5 und 6. Entsprechend der Figur 1 wird eine leitfähige metallische Platte 20' mit kreisförmiger Berandung und dem Durchmesser von 90 mm über eine Distanz von 4,8 mm mit einer zweiten leitfähigen metallischen Platte 30', die als Kreisabschnitt ausgeführt ist, flächenparallel gekoppelt, wobei die Mittelpunkte sowohl der Vollkreisfläche als auch der Kreisabschnittsfläche auf einer identischen Achse angeordnet werden und gemäß der Figur 6 die leitfähige Platte 30' in einer parallel zur Sehne verlaufenden Linie mit vier kreisförmigen Blenden 10 versehen wird und an drei Punkten 50', wobei einer der drei Punkte 50' auf der in der Ebene der Kreisabschnittsfläche verlaufenden Symmetrielinie der Anordnung positioniert wird, mit der leitfähigen Platte 20' leitfähig gekoppelt wird, indem leitfähige Verbindungselemente 5 gemäß der Figur 11 an den in der Figur 5 gekennzeichneten Position zwischen der leitfähigen Platte 20' und der leitfähigen Platte 30' eingebracht werden. Zwecks mechanischer Stabilisierung wird zwischen der leitfähigen Platte 20' und der leitfähigen Platte 30' ein auf der Symmetrielinie der Anordnung positionierter Stützzylinder 9 gemäß der Figur 10 mit dem Durchmesser von 6 mm eingeführt. Die galvanische

Kopplung des Innenleiters des koppelnden koaxialen Wellenleiters erfolgt mit der leitfähigen Platte 30' im Punkt 60'.
Hierbei wird der Innenleiter mittels einer dielektrischen
Buchse, vorzugsweise PTFE-Buchse, zentrisch zwischen den
leitfähigen Platten 20' und 30' zur sowie durch die Blende 70'
innerhalb der leitfähigen Platte 20' geführt. Die PTFE-Buchse
wird hierbei als Zylindermantel der Länge von 4.8+/-0.1 mm
ausgeführt, dessen Außendurchmesser mit 1.4-0.1 mm sowie
dessen Innendurchmesser über einer Länge von 3.8-0.1 mm mit
1.4 mm sowie über eine Länge von 1 mm mit einem Innendurchmesser von 2.2 mm bemessen werden. Der Außenleiter des signalkoppelnden koaxialen Wellenleiters wird mit der flächenparallel zur Platte 38' angeordneten leitfähigen Platte 20' in
unmittelbarer Umgebung der Blende 70' gekoppelt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel zeigen die Figuren 7 bis 9. Gemäß der Figuren 7 bis 9 wird auf einem verlustarmen und niederdielektrischen Strukturträger 11 vorzugsweise Polypenco Q 200.5, Polycarbonat oder Polystyrol, mit einem Durchmesser von 93 mm sowie einer Basishöhe von 5 mm einseitig eine geschlossene leitfähige Schicht 12, vorzugsweise bestehend aus Kupfer oder Aluminium der Schichtdicke zwischen 5 mm und 800 um, mittels additiver oder subtraktiver Techniken, vorzugsweise subtraktiver Techniken, erzeugt.

Auf der der geschlossenen und leitfähigen Fläche 12
gegenüberliegenden Seite des dielektrischen Trägers 11 wird
gemäß der Figur 8 ein Flächensegment 13 mit einer leitfähigen
Schicht, vorzugsweise bestehend aus Kupfer oder Aluminium der
Schichtdicke zwischen 5 um und 800 um, belegt, wobei die
erzeugte leitfähige Schicht 13 auf der der geradlinig
verlaufenden Begrenzungskante 14 der leitfähigen Schicht
gegenüberliegenden Außenkante 18 des leitfähigen
Flächensegmentes 13 gemäß der Figur 9 leitfähig mit der
geschlossenen leitfähigen Fläche 12 verbunden wird. Die
Speisung erfolgt mittels der Kontaktierung einer koaxialen
Wellenleitung, indem im Punkt 16 gemäß der Figur 8 der
Innenleiter der koaxialen Wellenleitung der Wellenimpedanz von
vorzugsweise 50 Ohm mit dem Flächensegment 13 leitfähig

verbunden wird und der Außenleiter der koaxialen Wellenleitung mit der gegenüberliegenden, geschlossenen und leitfähigen vollkreisflächigen Schicht 12 verbunden wird, wobei der Innenleiter der koaxialen Wellenleitung durch eine elektromagnetische Blende 17 in Form einer kreisförmigen Öffnung innerhalb der leitfähigen Schicht 12 mit dem Durchmesser des 3.2-fachen Innenleiterdurchmessers der koaxialen Wellenleitung geführt wird.

Die Figur 10 zeigt einen Stützzylinder 9 aus einem nicht leitenden Material. In Figur 11 ist ein elektrisch leitendes Verbindungselement zur Verbindung der Punkte 50, 50° gemäß der Figuren 3 bis 6 dargestellt.

Die Figuren 12 bis 15 zeigen verschiedene mögliche Ausführungsformen bzw. Berandungsformen der erfindungsgemäßen Planarantenne, wobei durch die spezielle Wahl der Winkel ϕ bzw. ϕ ' bei den Figuren 14 und 15 die Art des Frequenzverlaufes sowie des Frequenzbereiches einstellbar ist. So zeigt die Figur 12, daß bei einem Winkel von ϕ zwischen 0 und 90 Winkelgrad bei einem Polygon die Berandungen 8 mittels punktförmiger Verbindungselemente bei den Punkten 50 miteinander leitfähig in Verbindung sein können. Aus den Figuren 14 und 15 geht hervor, daß die Anzahl und Form der elektromagnetischen Blenden 10 ebenfalls frei wählbar ist.

Die Figuren 16 und 17 zeigen jeweils eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Planarantenne, wobei der seitliche Rand des dielektrischen Trägermaterials L mit streifenförmigen Verbindungselementen 19 belegt ist, so daß an diesen Stellen die beiden leitfähigen Schichten 12 und 13 miteinander in Verbindung sind. Die Figur 17 zeigt eine Seitenansicht der gemäß der Figuren 1 und 2 erläuterten Planarantenne, wobei die beiden leitenden Schichten 12 und 13 über eine Länge von L1 über das leitfähige Verbindungselement 19 in Verbindung sind.

Bezugszeichenliste:

1	Planarantenne
2,20,20'	erste leitende Schicht
3,30,30'	zweite leitende Schicht
4,40,40'	Sehne bzw. Begrenzungskante
5,19	Verbindungselement bzw. Kurzschlußelemente
6,60,60'	Speisepunkt der zweiten leitenden Schicht
7,70,70'	elektromagnetische Blende
	(Durchmesser von 70 gleich $2,1 \text{ mm } -0,1$)
8	Der Sehne 4 abgewandte Berandung
9	Stützzylinder (Durchmesser gleich 1,0 mm)
10	Blenden in der zweiten leitenden Schicht
11	dielektrischer Träger
12	erste leitfähige Fläche (Fig.7-9)
13	leitfähiges Flächensegment (Fig.7-9)
14	Sehne bzw. Begrenzungskante
15	Symmetrieachse
16	Speisepunkt des Flächensegments 13
17	elektromagnetische Blende
18	der Sehne 4 gegenüberliegende Außenkante
20	Lot auf der Sehne 4, 14, 40, 40'
50, 50'	Verbindungspunke (Durchmesser = 1,5 mm)
A	Abstand gleich 11,0 mm
В	Abstand gleich 15,0 mm
R	Radius gleich 45,0 mm -0,2
R	Radius gleich 42,0 mm
R1	Radius gleich 7,0 mm

Patentansprüche

- 1. Planarantenne (1), insbesondere für Mobilfunk, wobei die Planarantenne (1) zwei in einem vordefinierten Abstand zueinander angeordnete leitfähige Schichten hat, daß
- die leitfähigen Schichten Platten (2,12,20,20';3,13,30,30') oder Folien sind, die zueinander flächenparallel sind;
- die erste Schicht (2,12,20,20°) eine zu einer Symmetrieachse (15) symmetrische Fläche hat und die zweite Schicht (3,13,30,30°) eine Teilfläche der Fläche der ersten Schicht ist, wobei die zweite Schicht durch Reduzierung bzw. Abschneiden oder Weglassen eines Teils der ersten Fläche entlang einer rechtwinklig zur Symmetrieachse (15) verlaufenden geraden Linie bzw. Sehne (4,14,40,40°) gebildet ist, und die Sehne der zweiten Schicht eine geradlinige Kante bildet;
- die beiden Schichten leitfähig miteinander verbunden sind, wobei die leitfähige Verbindung mittels punktuell angeordneter oder streifenförmiger Verbindungselemente (5,19) an der der Sehne (4,14,40,40°) abgewandten oder unmittelbar an diese angrenzende Berandung (8,18) der Schichten erfolgt.
- 2. Planarantenne (1) nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die erste Schicht (2,12,20,20') und die zweite Schicht (3,13,30,30') mit einer kreisförmigen Berandung ausgebildet sind, wobei die zweite

Schicht gegenüber der Fläche der ersten Schicht um einen Sehnenabschnitt reduziert ist, wobei die Sehne rechtwinklig zur Symmetrieachse (15) der Schichten angeordnet ist.

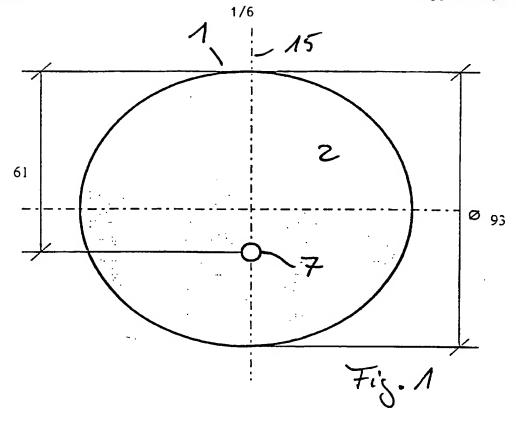
- 3. Planarantenne (1) nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die erste Schicht elliptisch, dreiecksförmig, quadratisch oder hexagonal ist.
- 4. Planarantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur Sehne (4,14,40,40') Blenden (10) angeordnet sind, wobei die Blenden (10) durch Aussparungen bzw. Fenster in der zweiten Schicht gebildet sind.
- 5. Planarantenne (1) nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Fläche jeder Blende (10) entweder kreisförmig, elliptisch, rechteckig, quadratisch, dreieckig, hexagonal oder unregelmäßig ist.
- 6. Planarantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dad urch gekennzeichent chnet, daß die Anregung bzw. Speisung der Planarantenne (1) mittels einer koaxialen Wellenleitung erfolgt, wobei der Innenleiter der Wellenleitung mit der zweiten Schicht und der Außenleiter der Wellenleitung mit der ersten Schicht leitend verbunden ist, wobei der Innenleiter durch eine Blende (7,17,70,70°) innerhalb der ersten Schicht axialsymmetrisch zur Blendenberandung und ohne galvanische Verbindung zu dieser angeordnet ist.
- 7. Planarantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dad urch gekennzeich hnet, daß die leitfähige Verbindung zwischen den beiden leitfähigen Schichten mittels geschlossener leitfähiger und flächenhaft,

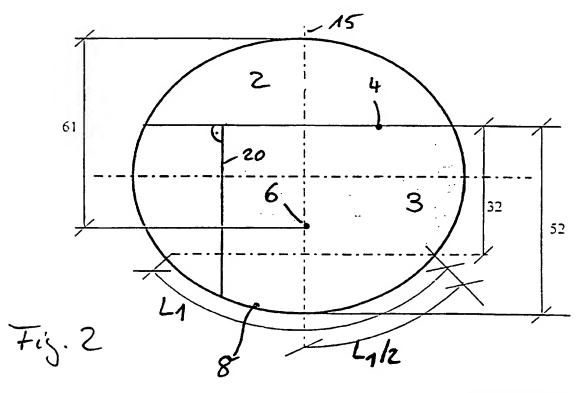
14

vorzugsweise streifenförmig ausgebildeter Materialien (19) erfolgt.

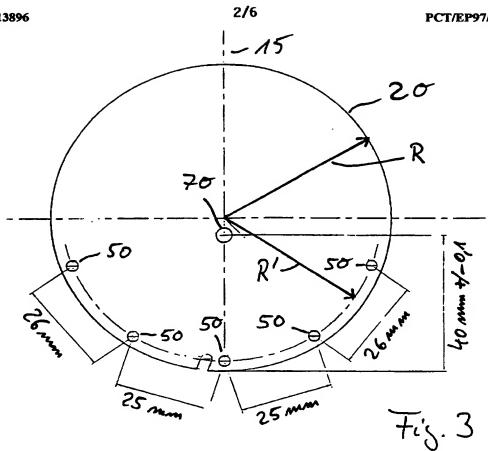
- 8. Planarantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten mittels nichtleitender Elemente (9) auf Abstand gehalten werden.
- 9. Planarantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Schichten ein Dielektrikum (11) ist.
- 10. Planarantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Planarantenne (1) aus einem strukturiert und leitfähig beschichteten dielektrischem plattenförmigen Träger (11) besteht, dessen Beschichtungen die leitfähigen Schichten (12,13) bilden.
- 11. Planarantenne (1) nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die leitfähige Verbindung zwischen den beiden leitfähigen Schichten mittels einer geschlossenen leitfähigen Beschichtung entlang der Kontaktierungslänge über der gesamten Höhe des dielektrischen Trägers (11) erfolgt.
- 12. Planarantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die abschnittsweise oder punktuell leitfähig miteinander verbundenen Berandungen (8,18) der beiden Schichten fluchtend übereinander liegen.

- 13. Planarantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dad urch gekennzeichnet, daß die teilweise leitfähig miteinander verbundenen Berandungen (8,18) der beiden Schichten zumindest abschnittsweise gerade und zur Symmetrieachse (15) spiegelsymmetrisch sind.
- 14. Planarantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dad urch gekennzeich hnet, daß die Berandung (8,18) des dielektrischen Trägers (11) im Bereich der leitfähigen Verbindung (5,19) der beiden leitfähigen Schichten und die Anordnung der Durchkontaktierungen geradlinig parallel zur Berandung verläuft, wobei die beiden Halblängen unter einem Winkel φ, ausgenommen die Winkelwerte von 0 Winkelgrad, sowie 90 bis 359 Winkelgrad, gemessen zwischen einer Halblänge und der Symmetrieachse (15) der Planarantenne (1), zueinander stehen.
- 15. Planarantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dad urch gekennzeich hnet, daß die Fläche der zweiten Schicht ein Segmentausschnitt bzw. eine Teilfläche der Fläche der ersten Schicht ist.
- 16. Planarantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dad urch gekennzeich hnet, daß sich die Länge des Lots (20) auf der geraden Linie bzw. Sehne (4,40,40') der zweiten Schicht zwischen der geraden Linie bzw. Sehne (4,40,40') und der der geraden Linie bzw. Sehne (4,40,40') abgewandten Berandung (8,18) von der Symmetrieachse (15) ausgehend ändert, derart, daß die Planarantenne (1) mehr als eine Frequenz empfangen oder senden kann.





Maßangaben in mm



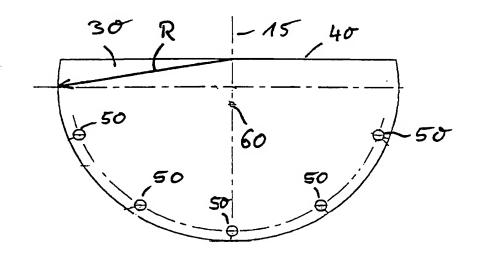
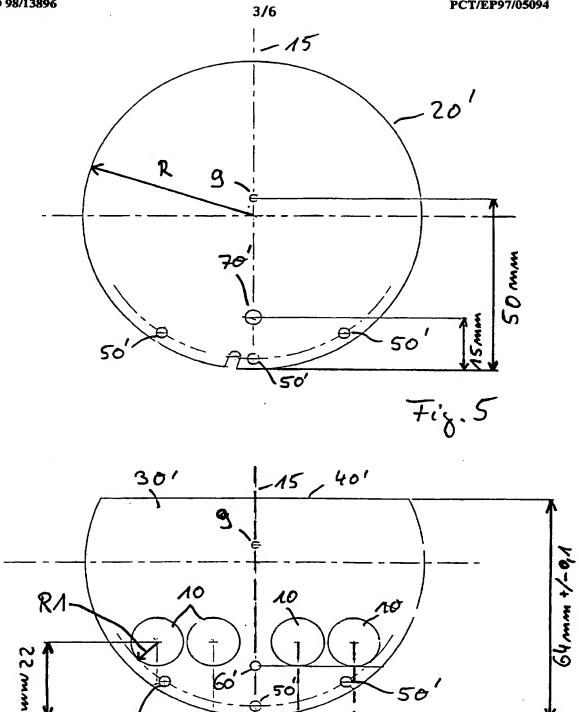


Fig. 4

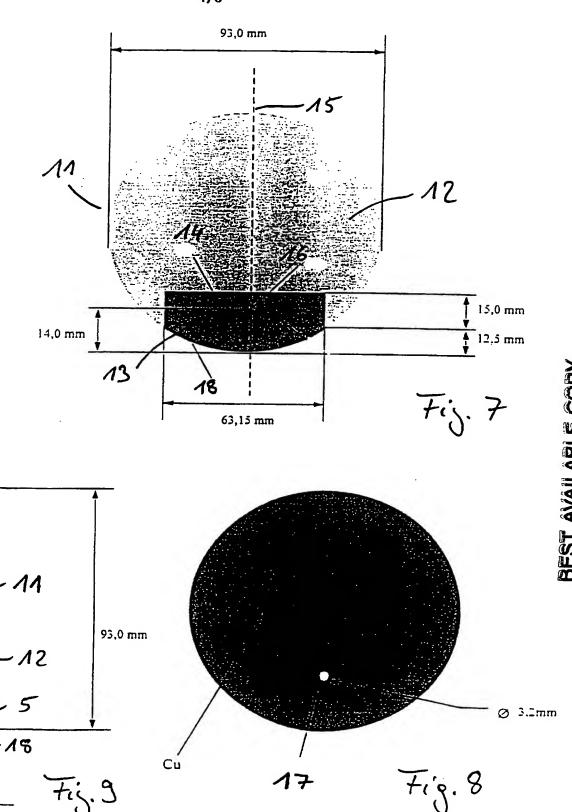
Fig. 6



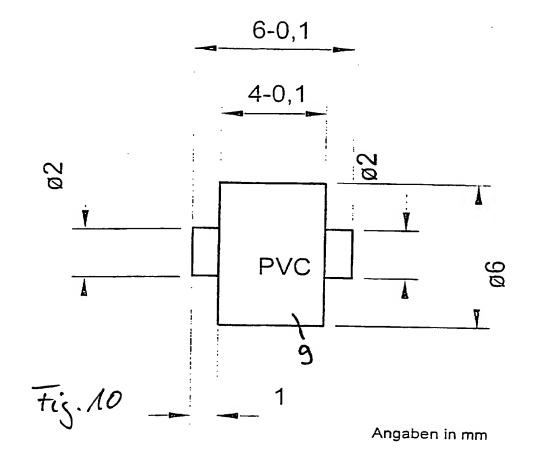
ERSATZBLATT (REGEL 26)

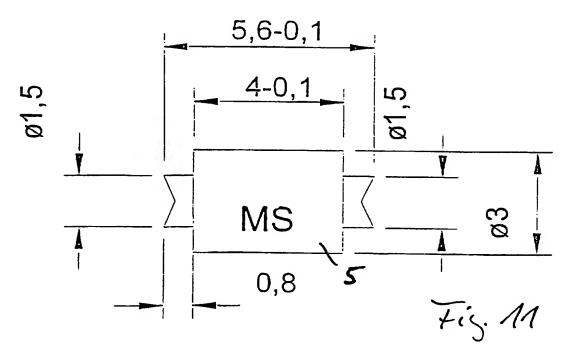
50

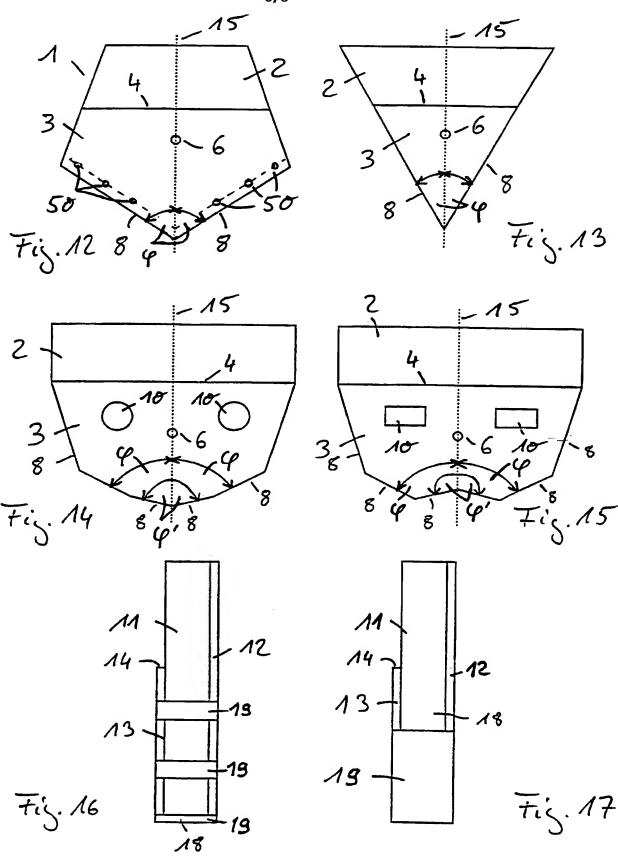
4,9 mm



ERSATZBLATT (REGEL 26)







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interna...aal Application No PCT/EP 97/05094

		PCI/EF	97/05094
A. CLASSII IPC 6	FICATION OF SUBJECT MATTER H01Q1/38		
According to	International Patent Classification (IPC) or to both national class	ification and IPC	
	SEARCHED	industration of	
	currentation searched (classification system followed by classific ${\sf H01Q}$	ation symbols)	
Documentati	on searched other than minimum documentation to the extent the	it such documents are included in the field	ds searched
El ec tronio de	ata base consulted during the international search (name of data	base and, where practical, search terms	used)
C. DOCUME	NTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the	relevant passages	Relevant to claim No.
Υ	US 5 041 838 A (LIIMATAINEN WIL AL) 20 August 1991 see column 2, line 14 - column		1,6,8-10
A	claims 1-6; figures 1,2 see abstract	•	2,7,11,
1	US 5 023 621 A (USHIYAMA KATSUM 11 June 1991 see column 2, line 11 - column claim 1; figures 1,5A,5B		1,8,9
١	see abstract		7,12,13
'	EP 0 651 458 A (FRANCE TELECOM) see page 5, line 5-38; figures	3 May 1995 8A.8B	1,6,8-10
١	see abstract	,	3,15
		-/	
X Furthe	er documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are is	sted in annex.
Special cate	garies of aited documents :	*T* later document published after the	international filing date
conside	it defining the general state of the art which is not red to be of particular relevance cument but published on or after the international	or priority date and not in conflict cited to understand the principle invention	or theory underlying the
filing da document which is citation	te t which may throw doubts on priority claim(s) or cited to establish the publication date of another or other special reason (as specified) t referring to an oral disclosure, use, exhibition or	"X" document of particular refevance; cannot be considered novel or ca involve an inventive step when th "Y" document of particular relevance; to cannot be considered to involve a document is combined with one or ments, such combination being or	innot be considered to e document is taken alone the claimed invention in inventive step when the or more other such docu-
dooumen later tha	t published prior to the international filing date but in the priority date claimed	in the art. "&" document member of the same pa	tent family
	rtual completion of the international search February 1998	Date of mailing of the international 2 0. 02. 9	·
	uking address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2	Authorized officer	
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Felgel-Farnholz	2, W-D

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internation No PCT/EP 97/05094

		PC1/EP 97/03094	
		Delaurant to stains his	
Category .	Chances of coournent, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Resevant to claim No.	
	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages EP 0 516 303 A (SONY CORP) 2 December 1992 see page 4, line 27-39; claims 1,2; figures 6-9 see abstract	Relevant to claim No. 1,3-5, 8-10,15	

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internation No PCT/EP 97/05094

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5041838 A	20-08-91	NONE	
US 5023621 A	11-06-91	JP 1246904 A JP 5088003 B GB 2216726 A,B	02-10-89 20-12-93 11-10-89
EP 0651458 A	03-05-95	FR 2711845 A JP 7183722 A	05-05-95 21-07-95
EP 0516303 A	02-12-92	JP 4336805 A JP 4337908 A DE 69218045 D DE 69218045 T US 5371507 A	25-11-92 25-11-92 17-04-97 19-06-97 06-12-94

ف المؤادة

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

tnterns .iales Aktenzeichen PCT/EP 97/05094

KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES PK 6 H01Q1/38 IPK 6 Nach der Internationalen Patentidassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK **B. RECHERCHIERTE GEBIETE** Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 H01Q Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN Kategorie® Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Betr. Anspruch Nr. Y US 5 041 838 A (LIIMATAINEN WILLIAM J ET 1.6.8-10 AL) 20.August 1991 siehe Spalte 2, Zeile 14 - Spalte 3, Zeile 29; Ansprüche 1-6; Abbildungen 1,2 siehe Zusammenfassung 2,7,11, Y US 5 023 621 A (USHIYAMA KATSUMI ET AL) 1,8,9 11.Juni 1991 siehe Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 3, Zeile 33; Anspruch 1; Abbildungen 1,5A,5B siehe Zusammenfassung 7,12,13 EP 0 651 458 A (FRANCE TELECOM) 3.Mai 1995 1,6,8-10 siehe Seite 5, Zeile 5-38; Abbildungen 8A.8B siehe Zusammenfassung 3.15 -/--Х Weltere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu Siehe Anhang Patentfamilie * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer T\u00e4tigkeit beruhend betrachtet werden "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft eranderen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *& * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 20.02.98 2.Februar 1998 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Bevollmächtigter Bediensteter Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijawijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni, Felgel-Farnholz, W-D Fax: (+31-70) 340-3016

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 97/05094

	ng) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	Betr. Anspruch Nr.
tegorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	oeu. Anspruon Nr.
	EP 0 516 303 A (SONY CORP) 2.Dezember 1992	1,3-5, 8-10,15
	siehe Seite 4, Zeile 27-39; Ansprüche 1,2; Abbildungen 6-9 siehe Zusammenfassung	
! :		
		·

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP 97/05094

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5041838 A	20-08-91	KEINE	
US 5023621 A	11-06-91	JP 1246904 A JP 5088003 B GB 2216726 A,B	02-10-89 20-12-93 11-10-89
EP 0651458 A	03-05-95	FR 2711845 A JP 7183722 A	05-05-95 21-07-95
EP 0516303 A	02-12-92	JP 4336805 A JP 4337908 A DE 69218045 D DE 69218045 T US 5371507 A	25-11-92 25-11-92 17-04-97 19-06-97 06-12-94